

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-221753

(43)Date of publication of application : 08.08.2003

---

(51)Int.Cl.

D03D 15/12

D01F 9/22

D02G 3/02

---

(21)Application number : 2002-016700

(71)Applicant : TOHO TENAX CO LTD

(22)Date of filing : 25.01.2002

(72)Inventor : SHIMAZAKI KENJI

---

(54) CARBON FIBER SPUN YARN WOVEN FABRIC, AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a carbon fiber spun yarn woven fabric which does not fuzz, does not break warps in end portions, and is free from the irregularity of width and the irregularity of thickness, even when an oxidized fiber spun yarn woven fabric subjected to a shuttle type weaving process is carbonized.

SOLUTION: This carbon fiber spun yarn woven fabric having a metuke of 60 to 150 g/m<sup>2</sup> in the central portion, a warp metric count of 25 to 50, a weft metric count of 25 to 50, a driven warp rate of 9 to 22 warps/cm, and a driven weft rate of 9 to 22 wefts/cm, wherein the side portion of the woven fabric is reinforced to satisfy an expression:  $B/A=1.25$  to  $2.0$  (A is the number of the driven warps in the central portion; B is the number of the driven warps in the side portion), and a method for producing the same.

---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-221753  
(P2003-221753A)

(43) 公開日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト*(参考)
D 0 3 D 15/12		D 0 3 D 15/12	Z 4 L 0 3 6
D 0 1 F 9/22		D 0 1 F 9/22	4 L 0 3 7
D 0 2 G 3/02		D 0 2 G 3/02	4 L 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-16700(P2002-16700)

(22) 出願日 平成14年1月25日(2002.1.25)

(71) 出願人 000003090

東邦テナックス株式会社  
東京都文京区本郷二丁目38番16号

(72) 発明者 島崎 賢司

静岡県駿東郡長泉町上土狩234 東邦テナ  
ックス株式会社内

(74) 代理人 100083688

弁理士 高畑 靖世

Fターム(参考) 4L036 MA04 MA35 PA31

4L037 CS02 CS03 FA02 FA15 PA53

PC11 UA04 UA20

4L048 AA05 AB01 AC14 BA01 BA02

CA06 CA15 DA24 EB05

(54) 【発明の名称】 炭素繊維紡績糸織物、及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 シャトル式で織物加工を行った酸化繊維紡績糸織物を炭素化する場合でもケバが発生せず、端部でのタテ糸の切断や、幅ムラ、厚みムラのない炭素繊維紡績糸織物を提供する。

【解決手段】 中央部の目付60～150g/m<sup>2</sup>、タテ及びヨコ糸がメートル番手で25～50番手、タテ及びヨコ糸の打ち込み本数が9～22本/cmの炭素繊維紡績糸織物において、中央部のタテ糸の打ち込み本数をA、側部のタテ糸の打ち込み本数をBとしたとき、 $B/A=1.25\sim2.0$

となるよう側部を補強した炭素繊維紡績糸織物、及びその製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央部の目付60～150g/m<sup>2</sup>、タテ及びヨコ糸がメートル番手で25～50番手、タテ及びヨコ糸の打ち込み本数が9～22本/cmの炭素繊維紡績糸織物において、中央部のタテ糸の打ち込み本数をA、側部のタテ糸の打ち込み本数をBとしたとき、 $B/A=1.25\sim2.0$

となるよう側部を補強した炭素繊維紡績糸織物。

【請求項2】 中央部の目付100～250g/m<sup>2</sup>、タテ及びヨコ糸がメートル番手で15～30番手、タテ及びヨコ糸の打ち込み本数が8～20本/cmで、中央部のタテ糸の打ち込み本数をA'、側部のタテ糸の打ち込み本数をB'としたとき、 $B'/A'=1.25\sim2.0$

となるよう側部を補強した酸化繊維紡績糸織物を炭素化する請求項1記載の炭素繊維紡績糸織物の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、炭素繊維紡績糸織物、及びその製造方法に関する。詳細には、側部を補強した炭素繊維紡績糸織物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物は、高い通電性を示し、薄いシート状の炭素材料であるので、高分子燃料電池の中間原料として有用な素材である。

【0003】ポリアクリロニトリル系炭素繊維紡績糸織物は、ポリアクリロニトリル系酸化繊維紡績糸をシャトル式等の方法により織物加工して酸化繊維紡績糸織物とし、この酸化繊維紡績糸織物を炭素化することにより得ることができる。シャトル式による場合は、織物端部でヨコ糸を切断することなく織り返して織物とする。

【0004】しかしながら、シャトル式により酸化繊維紡績糸織物とする場合、織物端部でヨコ糸を織り返したときに、ヨコ糸の張力により、端部のタテ糸が切断したり、織物が幅方向に収縮して側部の幅ムラ、厚みムラが生じやすい。幅ムラが生じると炭素化を行う際にスレが発生したり、ガイド部や炭素化炉内部で織物の端部が引っかかり、繊維の切断等のトラブルが生じる。また、幅ムラや厚みムラ等のある酸化繊維紡績糸織物の炭素化を行う場合、炭素繊維紡績糸織物自体が幅ムラ、厚みムラ等のあるものとなり、工程中でケバが発生する原因となる。幅ムラ等が生じると製造した炭素繊維紡績糸織物をロール状に巻き上げ製品として出荷する際に端部が不揃いになり、これは品位が低い製品である。

【0005】更に、厚みムラは樹脂やセラミック等で炭素繊維紡績糸織物のコーティングを行う際に付着ムラの原因となり、連続的に織物のコーティング処理を行うことが困難となる。更に、圧縮加工を行う場合には均一な圧力で圧縮を行うことが難しく、処理後に織物全体に厚

みムラが生じる等の問題を有している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、酸化繊維紡績糸織物をシャトル式で織物加工を行って炭素化する場合でもケバが発生せず、端部でのタテ糸の切断や、幅ムラ、厚みムラのない炭素繊維紡績糸織物を得ることにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は鋭意研究を重ねた結果、特定の酸化繊維紡績糸織物の側部のタテ糸の打ち込み本数を一定の割合で増加して織物の側部を補強した酸化繊維紡績糸織物を炭素化すれば、ケバが発生することなく、端部におけるタテ糸の切断や幅ムラ、厚みムラのない炭素繊維紡績糸織物が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、上記課題を解決する本発明は、以下に記載するものである。

【0009】〔1〕 中央部の目付60～150g/m<sup>2</sup>、タテ及びヨコ糸がメートル番手で25～50番手、タテ及びヨコ糸の打ち込み本数が9～22本/cmの炭素繊維紡績糸織物において、中央部のタテ糸の打ち込み本数をA、側部のタテ糸の打ち込み本数をBとしたとき、

$$B/A=1.25\sim2.0$$

となるよう側部を補強した炭素繊維紡績糸織物。

【0010】〔2〕 中央部の目付100～250g/m<sup>2</sup>、タテ及びヨコ糸がメートル番手で15～30番手、タテ及びヨコ糸の打ち込み本数が8～20本/cmで、中央部のタテ糸の打ち込み本数をA'、側部のタテ糸の打ち込み本数をB'としたとき、 $B'/A'=1.25\sim2.0$

となるよう側部を補強した酸化繊維紡績糸織物を炭素化する〔1〕記載の炭素繊維紡績糸織物の製造方法。

## 【0011】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の炭素繊維紡績糸織物のタテ糸の構成の一例を示す概略平面図である（但しヨコ糸は省略）。

【0012】本発明の炭素繊維紡績糸織物2は、中央部4の目付を60～150g/m<sup>2</sup>とする。目付が60g/m<sup>2</sup>未満の場合、ヨコ糸の張力の影響により幅ムラが生じ易い。目付が150g/m<sup>2</sup>を超える場合、炭素繊維紡績糸織物の厚さが厚いものとなる。

【0013】炭素繊維紡績糸織物の中央部に用いる紡績糸は、メートル番手で25～50番手とする。25番手未満では、糸が太いため、酸化繊維紡績糸織物としたときに織物の厚さが厚くなる。また、50番手を超えると、紡績糸強度が低下し、織物強度が低下する。なお、側部に用いる紡績糸は、メートル番手で25～50番が好ましい。

【0014】炭素繊維紡績糸織物の中央部の打ち込み本

数は、タテ、ヨコ共に9～22本/cmとする。打ち込み本数が9本/cm未満の場合、目隙間が大きくなるほか、ヨコ糸の張力の影響により幅ムラが生じる。また、打ち込み本数が22本/cmを超える場合、得られる炭素繊維紡績糸織物が厚いものとなる。

【0015】炭素繊維紡績糸織物は、中央部のタテ糸の打ち込み本数をA、側部のタテ糸の打ち込み本数をBとしたとき、

$$B/A = 1.25 \sim 2.0$$

となるよう側部を補強することが好ましい。B/Aの値が1.25未満であると、補強効果が得られず、端部切れ、幅ムラ等が発生し易い。B/Aの値が2.0を超えると、厚みムラが発生し、織物加工の際にヨコ糸の通過が困難となる。更に、B/Aの値は、1.30～1.90とすることがより好ましい。

【0016】炭素繊維紡績糸織物の側部の幅は、織物の両端にある側部それぞれの幅を0.4～2.3cmとすることが好ましく、0.5～1.8cmとすることがより好ましい。0.4cm未満では、補強効果を発揮しにくく、2.3cmを超えると、補強効果は大きくなるが、製品率が低下する傾向がある。

【0017】本発明の炭素繊維紡績糸織物は、電極材料の中間原料として用いる観点から電気抵抗値を3.5mΩ以下とすることが好ましい。

【0018】本発明の炭素繊維紡績糸織物は、種々の方法で製造することができるが、酸化繊維紡績糸織物を炭素化する方法を一例として以下に示す。

【0019】酸化繊維紡績糸織物に用いる酸化繊維としては、ポリアクリロニトリル系、レーヨン系、ビッチ系等を挙げることができるが、ポリアクリロニトリル(PAN)系酸化繊維が好ましい。

【0020】PAN系酸化繊維は、PAN系繊維を酸化処理することにより得ることができる。PAN系繊維としては、アクリロニトリル単独またはアクリロニトリルとアクリル酸メチルエステル、アクリルアミド、イタコン酸等と共重合したものを挙げることができる。

【0021】PAN系繊維の酸化処理は、酸性性ガス雰囲気下、200～300℃で10～100分間処理を行うことが好ましい。酸化処理自体は当業者に公知の技術である。

【0022】酸化繊維紡績糸織物を得るには、まず上記のPAN系酸化繊維を常法により定長カット又はバイアスカットした後ステープルとし、この酸化繊維ステープルを酸化繊維紡績糸に加工する。

【0023】更に、上記酸化繊維紡績糸を織物加工して、酸化繊維紡績糸織物とする。織り形態としては、平織り、綾織り、朱子織り等とすることができる。

【0024】酸化繊維紡績糸織物の構成は、図1と同様である。

【0025】酸化繊維紡績糸織物の中央部の目付は10

0～250g/m<sup>2</sup>とすることが好ましい。目付が100g/m<sup>2</sup>未満の場合、ヨコ糸の張力の影響により幅ムラが生じ易い。目付が250g/m<sup>2</sup>を超える場合、酸化繊維紡績糸織物の厚さが厚くなり、炭素化して得られる炭素繊維紡績糸織物も厚いものとなり易い。

【0026】酸化繊維紡績糸織物の中央部に用いる紡績糸は、メートル番手で15～30番手とすることが好ましい。15番手未満では、糸が太いため、酸化繊維紡績糸織物としたときに織物の厚さが厚くなり易い。また、30番手を超えると、紡績糸強度が低下し、織物加工が困難となる。

【0027】酸化繊維紡績糸織物の中央部の打ち込み本数は、タテ、ヨコ共に8～20本/cmとすることが好ましい。打ち込み本数が8本/cm未満の場合、目隙間が大きくなるほか、ヨコ糸の張力の影響により幅ムラが生じ易い。また、20本/cmを超える場合、酸化繊維紡績糸織物の厚さが厚くなり、炭素化して得られる炭素繊維紡績糸織物も厚いものとなり易い。

【0028】酸化繊維紡績糸織物は、中央部のタテ糸の打ち込み本数をA'、側部のタテ糸の打ち込み本数をB'としたとき、

$$B'/A' = 1.25 \sim 2.0$$

となるよう側部を補強することが好ましい。B'/A'の値が1.25未満であると、補強効果が得られず、端部切れ、幅ムラが発生し易い。B'/A'の値が2.0を超えると、厚みムラが発生し、織物加工の際にヨコ糸の通過が困難となる傾向がある。更に、B'/A'の値は、1.30～1.90とすることがより好ましい。

【0029】酸化繊維紡績糸織物の側部のタテ糸の紡績糸強度としては、4.9N/本以上が好ましい。紡績糸強度が4.9N/本未満では、端部切れが発生し易くなる。

【0030】また、側部のタテ糸の伸度としては、10%以上が好ましい。伸度が10%未満では、端部切れが発生し易くなる。

【0031】酸化繊維紡績糸織物の側部のタテ糸は、全部または一部に中央部に用いた紡績糸と太さ、紡績糸強度、伸度等の性質が異なるものを用いてもよい。

【0032】酸化繊維紡績糸織物の側部の幅は、織物の両端にある側部それぞれの幅を0.5～2.5cmとすることが好ましく、0.6～2.0cmとすることがより好ましい。0.5cm未満では、補強効果を発揮しにくく、2.5cmを超えると、補強効果は大きくなるが、製品率が低下する傾向がある。

【0033】上記の酸化繊維紡績糸織物を炭素化することにより本発明の炭素繊維紡績糸織物を得ることができる。

【0034】酸化繊維紡績糸織物の炭素化は、窒素、ヘリウム、アルゴン等の不活性ガス雰囲気下、1000～2500℃で行うのが好ましい。炭素化する方法自体は

当業者に公知の技術である。なお、炭素化を行う際の昇温速度は200℃/分以下が好ましく、170℃/分以下がより好ましい。昇温速度が200℃/分を超える場合、繊維強度が低下し、炭素微粉末が多量に発生する傾向がある。最高温度での滞留時間は30分間以内が好ましく、0.5~20分程度がより好ましい。

【0035】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。なお、各物性の測定は以下の方法により行った。

【0036】〔目付〕織物を120℃で1時間真空乾燥した後の質量値より算出した。

【0037】〔紡績糸強度及び伸度〕PAN系酸化繊維紡績糸をつかみ間隔100mmとし、引っ張り速度30mm/minで引っ張ったときの破断強度を紡績糸強度(N/本)とした。

【0038】また、破断時の伸び量をチャートより測定し、つかみ間隔(測定長)で除した値を伸度(%)とした。

【0039】〔電気抵抗値〕2枚の50mm角(厚さ10mm)の金メッキした電極で、炭素繊維紡績糸織物の両面を電極が全面接触するようにはさみ、荷重10kPaを織物の厚さ方向にかけたときの厚さ方向の電気抵抗値を測定した。

【0040】実施例1

ポリアクリロニトリル系酸化繊維(1.6dtex、比重1.39)のカットファイバー(65mm)を混打綿加工した後、カーディングしてスライバーを作製した。次いで紡績糸加工を行い、酸化繊維紡績糸(17番手、紡績糸強度14.7N/本、伸度16%)を得た。更

に、この酸化繊維紡績糸を用いて織物加工を行い側部を補強した酸化繊維紡績糸織物(平織、厚さ0.49mm、全幅120cm)を得た。中央部の打ち込み本数はタテ糸、ヨコ糸ともに16本/cmとし、目付は162g/m<sup>2</sup>であった。また、側部は幅各1cmで、タテ糸は上記のPAN系酸化繊維紡績糸を用い、打ち込み本数23本/cm(B'/A' 1.4)とした。

【0041】得られたPAN系酸化繊維紡績糸織物は、織物加工時に端部のタテ糸の切断や、ヨコ糸の張力による幅方向の収縮による幅ムラや厚みムラが生じることもなく、均質な酸化繊維紡績糸織物を得た。

【0042】更にこのPAN系酸化繊維紡績糸織物を不活性ガス雰囲気下連続的に1650℃で2分間処理し炭素化したところ、側部を補強した炭素繊維紡績糸織物(厚さ0.48mm、全幅107cm)を得た。タテ糸、ヨコ糸ともに中央部の打ち込み本数18本/cm、28番手で、中央部の目付は97g/m<sup>2</sup>であった。また、側部は幅各0.9cm、タテ糸の打ち込み本数26本/cm(B/A 1.4)、タテ糸のメートル番手は28番手であった。

【0043】得られた炭素繊維紡績糸織物の端部のタテ糸の切断や、ケバが発生することなく、幅ムラのない均質な炭素繊維紡績糸織物を得た。

【0044】実施例2~4、比較例1~3

実施例1と同じPAN系酸化繊維を用い同様の操作を行って表1に示すPAN系酸化繊維紡績糸織物及び炭素繊維紡績糸織物を得た。

【0045】

【表1】

表 1

		実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
酸化繊維紡績糸織物	織り形態	平織	平織	平織	平織	平織	平織
	紡績糸番手 タテ/ヨコ	17/17	17/17	17/17	17/17	17/17	17/17
	紡績糸強力 (N/本)	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7
	紡績糸打ち込み本数 タテ(A')/ヨコ (本/cm)	16/16	16/16	10/10	16/16	16/16	16/16
	目付 (g/m <sup>2</sup> )	162	162	98	162	162	162
	厚さ (mm)	0.49	0.49	0.42	0.49	0.49	0.49
	幅 (cm)	120	120	120	120	120	120
酸化繊維側部紡績糸	紡績糸番手 タテ/ヨコ	17/17	17/17	17/17	17/17	17/17	17/17
	紡績糸打ち込み本数 タテ(B')/ヨコ(本/cm)	28/16	23/16	18/10	23/16	40/16	13/16
	B'/A'	1.8	1.4	1.8	1.4	2.5	0.8
	片幅 (cm)	1	2	1	0.4	1	2
	タテ糸の紡績糸強力 (N/本)	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7
	タテ糸の伸度 (%)	16	16	16	16	16	16
	幅 (cm)	1	2	1	0.4	1	2
炭素繊維紡績糸織物	紡績糸番手 タテ/ヨコ	28/28	28/28	28/28	28/28	28/28	28/28
	紡績糸打ち込み本数 タテ(A)/ヨコ(本/cm)	18/18	18/18	12/12	18/18	18/18	18/18
	目付 (g/m <sup>2</sup> )	97	97	59	97	95	98
	厚さ (mm)	0.48	0.48	0.41	0.48	0.48	0.47
	幅 (cm)	107	107	108	108	105	107
	電気抵抗値 (mΩ)	3.1	3.1	3.3	3.0	3.2	3.1
	幅 (cm)	107	107	108	108	105	107
炭素繊維側部紡績糸	紡績糸番手 タテ/ヨコ	28/28	28/28	28/28	28/28	28/28	28/28
	紡績糸打ち込み本数 タテ(B)/ヨコ (本/cm)	31/18	26/18	20/12	26/18	44/18	16/18
	B/A	1.7	1.4	1.7	1.4	2.4	0.9
	片幅 (cm)	0.9	1.8	0.9	0.3	0.9	1.8
	幅 (cm)	0.9	1.8	0.9	0.3	0.9	1.8
	幅 (cm)	0.9	1.8	0.9	0.3	0.9	1.8
	幅 (cm)	0.9	1.8	0.9	0.3	0.9	1.8
評価	端部でのタテ糸の切断	無し	無し	無し	無し	無し	有り
	端部収縮・幅ムラ・厚みムラ	無し	無し	無し	幅ムラ有り	厚みムラ有り	幅ムラ有り

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、シャトル式で織物加工を行った酸化繊維紡績糸織物を炭素化する場合でもケバが発生せず、端部でのタテ糸の切断や、幅ムラ、厚みムラのない炭素繊維紡績糸を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の炭素繊維紡績糸織物のタテ糸の構成の一例を示す概略平面図である。

【符号の説明】

- 2 炭素繊維紡績糸織物
- 4 中央部
- 6 側部

【図1】

